



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 653953

A

(SD) 4 C 23 F 11/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2384216/22-02

(22) 02.07.76

(46) 15.07.88. Бюл. № 26

(72) А.М.Афанасьев, В.М.Бяков,  
Е.П.Калязин, Ф.Г.Ничипоров  
и В.Р.Петухов

(53) 620.197.3(088.8)

(56) Акользин П.А., Герасимов В.В.  
Коррозия конструкционных материалов  
ядерных и тепловых энергетических ус-  
тановок. М.: Высшая школа, 1963,  
с. 307.

(54)(57) 1. СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ  
ЯДЕРНОГО КИПЯЩЕГО РЕАКТОРА в услови-  
ях использования в качестве теплоно-

сителя или замедлителя воды, заклю-  
чающийся в подавлении образования ра-  
диолитического кислорода, о т л и -  
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью  
повышения взрывобезопасности, образо-  
вание радиолитического кислорода по-  
давляют путем введения в теплоноси-  
тель одно- или двухатомного алифати-  
ческого спирта в количестве  $10^{-3}$  -  
 $10^{-1}$  моль.

2. Способ по п.1, о т л и ч а ю -  
щ и й с я тем, что в качестве одно-  
и двухатомного алифатического спирта  
берут метанол, этанол, пропанол и  
этиленгликоль.

(19) SU (11) 653953 A

Изобретение касается защиты металлов от коррозии, в частности кипящего ядерного реактора.

Известен способ защиты от коррозии ядерных кипящих реакторов, основанный на подавлении образования радиолитического кислорода путем введения в теплоноситель или замедлитель гидразина.

Однако гидразин является токсичным веществом, летучесть которого с ростом температуры значительно возрастает.

Кроме того, продукты радиолиза гидразина состоят из водорода и азота, а работа с большими объемами водорода в случае водного реактора связана с опасностью взрыва.

Целью изобретения является повышение взрывобезопасности.

Для проведения радиолитического кислорода применяют одно- и двухатомные жидкие алифатические спирты.

Поскольку вышеуказанные спирты являются нелетучими жидкостями возможно их применение для повышения взрывобезопасности при работе реактора не только в двухконтурных, но и в одноконтурных реакторах.

Использование названных выше спиртов существенно не меняет физики ре-

актора, так как они по своим нейтронно-физическим характеристикам занимают промежуточное положение между легкой и тяжелой водой.

Предлагаемые жидкие одно- или двухатомные алифатические спирты хорошо смешиваются с водой, получающиеся смеси являются пожаробезопасными и взрывобезопасными.

Конкретную реализацию способа можно осуществить, например, добавлением метанола, этанола, пропанола или этиленгликоля в воду, являющуюся замедлителем или теплоносителем ядерного кипящего реактора. Добавление спиртов в количестве  $10^{-5}$ – $10^{-4}$  моль/л полностью подавляет образование кислорода в воде при радиоллизе. Растворы вышеуказанных спиртов в воде облучают на реакторе ТВР при мощности дозы  $5 \times 10^3$  рад/с до 72 Мрад.

Для серии облучений в присутствии воздуха (азрированные растворы) в кварцевые ампулы емкостью до 4 мл помещают по 2 мл каждого раствора и ампулы запаивают. В другой серии проводят удаление кислорода путем многократного повторения откачки замороженного раствора (диаэрированный раствор). Анализ газообразных продуктов проводят на хроматографе ХИ-63.

Результаты представлены в таблице.

Облучаемый раствор	Концентрация радиолитических газов (моль)					
	азриро- ванный	деазри- рованный	азриро- ванный	деазриро- ванный	азриро- ванный	деазри- рованный
$H_2O$	0,009	0,008 ± 0,002	есть	есть	-	-
$H_2O + CH_3OH^{*)}$	0,000	0,000	то же	то же	-	0,025
$H_2O + C_2H_5OH^{*)}$	0,000	0,000	"	"	-	-
$H_2O + C_2H_7OH^{*)}$	0,000	0,000	"	"	-	-
$H_2O + C_2H_4(OH)_2^{*)}$	0,000	0,000	"	"	-	-

<sup>\*)</sup> Концентрации спиртов варьировались от  $1 \times 10^{-5}$  до  $1 \times 10^{-4}$  моль.

UNION DER SOWJETISCHEN SOZIALISTISCHEN  
REPUBLIKEN

(19) SU (11) 653953 A

(51) 4 C 23 F 11/12

STATLICHES KOMITEE DER UDSSR  
FÜR ERFINDUNGEN UND ENTDECKUNGEN

**PATENTBESCHREIBUNG**  
**ZUM URHEBERSCHEIN**

---

(21) 2384216/22-02

(22) 02.07.76

(46) 15.07.88. Bjul. <Blatt> Nr. 26

(72) A.M. Afanasev, V.M. Byakov, E.P. Kalyazin, F.G. Nichiporov und V.R. Petukhov

(53) 620.197.3(088.8)

(56) P.A. Akolzin, V.V. Gerasimov

Korrosija konstrukzionnych materialow jadernych i teplowych energetitscheskich ustanowok  
<Baustoffkorrosion in Kern- und Wärmekraftanlagen>. M.: Wysschaja schkola, 1963, S. 307.

(54) (57) 1. KORROSIONSSCHUTZVERFAHREN FÜR SIEDENDE KERNREAK-  
TOREN mit Wasser als Kühlmittel bzw. als Moderator, bei dem die Bildung des Radiolyse-  
sauerstoffs unterdrückt wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass, um den Explosionsschutz  
zu verbessern, dem Kühlmittel  $10^{-5}$  bis  $10^{-1}$  Moll/l ein- bzw. zweiwertigen aliphatischen Al-  
kohols zugesetzt werden und somit die Entstehung des Radiolysesauerstoffs verhindert wird.

2. Das Verfahren nach Pkt. 1, das dadurch gekennzeichnet ist, dass als ein- bzw. zwei-  
wertiger aliphatischer Alkohol Methanol, Ethanol, Propanol bzw. Äthylenglykol eingesetzt  
wird.

---

Die Erfindung bezieht sich auf den Korrosionsschutz der Metalle, insbesondere bei siedenden Kernreaktoren.

Bereits bekannt ist ein Verfahren zum Korrosionsschutz der Siedereaktoren, bei dem die Bildung des Radiolysesauerstoffs durch Hydrazinzusatz zum Kühlmittel bzw. zum Moderator verhindert wird.

Jedoch ist Hydrazin giftig, seine Flüchtigkeit steigt beträchtlich mit zunehmender Temperatur.

Außerdem entstehen bei der Hydrazinradiolyse Wasserstoff und Stickstoff, während große Stickstoffmengen beim Wasserreaktor explosionsgefährlich sind.

Das Ziel der Erfindung besteht in der Verbesserung der Explosionssicherheit.

Zur Unterdrückung des Radiolysesauerstoffs werden flüssige ein- bzw. zweiwertige aliphatische Alkohole eingesetzt.

Da die o.g. Alkohole nichtflüchtige Flüssigkeiten sind, können sie nicht nur bei direkten, sondern auch bei indirekten Reaktoren zur Verbesserung der Explosionssicherheit eingesetzt werden.

Der Einfluss der o.g. Alkohole auf die Reaktorphysik ist unbedeutend, denn nach ihren neutronphysikalischen Eigenschaften befinden sich diese Alkohole zwischen dem leichten und dem schweren Wasser.

Die vorgeschlagenen flüssigen ein- bzw. zweiwertigen aliphatischen Alkohole vermischen sich gut mit Wasser, dabei ist das entstehende Gemisch brand- und explosionssicher.

Dieses Verfahren kann umgesetzt werden, indem dem Wasser, das als Moderator bzw. Kühlmittel im siedenden Kernreaktor auftritt, Methanol, Ethanol, Propanol bzw. Äthylenglykol zugesetzt wird. Der Zusatz von  $10^{-5}$  –  $10^{-1}$  Mol/l Alkohol unterdrückt bei der Radiolyse vollständig die Sauerstoffbildung im Wasser. Die genannten Alkoholwasserlösungen werden im Schwerwasserreaktor bei einer Dosisleistung von  $5 \times 10^3$  rad/s bis auf 72 Mrad bestrahlt.

Für eine Bestrahlungsreihe unter Luft (belüftete Lösungen) werden je 2 ml jeder Lösung in 4ml-Quarzampullen abgefüllt und die Ampullen zugelötet. In einer anderen Reihe wird die Luft durch mehrmaliges Abpumpen der eingefrorenen Lösung entzogen (entlüftete Lösung). Die gasförmigen Produkte werden sodann mittels eines HI-63-Chromatographes analysiert.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt.

Bestrahlte Lösung	Konzentration der Radiolysegase (Mol)					
	belüftet	entlüftet	belüftet	entlüftet	belüftet	entlüftet
H <sub>2</sub> O	0,009	0,008 ± 0,002	vorhanden	vorhanden	-	-
H <sub>2</sub> O + CH <sub>2</sub> OH <sup>*)</sup>	0,000	0,000	ebenfalls	ebenfalls	-	0,025
H <sub>2</sub> O + C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH <sup>*)</sup>	0,000	0,000	-“-	-“-	-	-
H <sub>2</sub> O + C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> OH <sup>*)</sup>	0,000	0,000	-“-	-“-	-	-
H <sub>2</sub> O + C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub> <sup>*)</sup>	0,000	0,000	-“-	-“-	-	-

\*) Die Alkoholkonzentration schwankte im Bereich zwischen  $1 \times 10^{-5}$  und  $1 \times 10^{-1}$  Mol.

# METHOD OF PROTECTING NUCLEAR BOILING WATER REACTOR FROM CORROSION

Patent Number: SU653953

Publication date: 1988-07-15

Inventor(s): AFANASEV A M (SU); BYAKOV V M (SU); KALYAZIN E P (SU); NICHIPOROV F G (SU); PETUKHOV V R (SU)

Applicant(s): AFANASEV A M (SU); BYAKOV V M (SU); KALYAZIN E P (SU); NICHIPOROV F G (SU); PETUKHOV V R (SU)

Requested Patent: SU653953

Application Number: SU19762384216 19760702

Priority Number (s): SU19762384216 19760702

IPC Classification: C23F11/12

EC Classification:

Equivalents:

## Abstract

Data supplied from the esp@cenet database - I2

XP-002218887

AN - 1989-005800 [01]

AP - SU19762384216 19760702

CPY - AFAN-I

DC - K05 M14

DR - 0245-U 0270-U 0822-U 1779-P

FS - CPI

IC - C23F11/12

IN - Byakov V M; KALYAZIN E P

MC - K05-B03 M14-K

PA - (AFAN-I) AFANASEV A M

PN - SU653953 A 19880715 DW198901 002pp

PR - SU19762384216 19760702

XA - C1989-003118

XIC - C23F-011/12

AB - SU-653953 Es ist üblich, Hydrazin als Korrosionsschutz einzusetzen, dabei stellen H<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> als Radiolyseprodukte eine Explosionsgefahr dar. Um die Explosionsgefahr zu reduzieren, werden dem im Kernreaktor als Kühlmittel eingesetzten H<sub>2</sub>O 10<sup>-1</sup> bis 10<sup>-5</sup> Mol ein- bzw. zweiwertigen aliphatischen Alkohols zugesetzt. Dies führt zur Bildung des Radiolysesauerstoffs. Ein anderer Vorteil des Verzichts auf Hydrazin besteht in der Giftigkeit dieses Stoffs.

- EINSATZ/VORTEIL - in siedenden Wasserreaktoren. Die Explosionsgefahr wird reduziert. Bul. 26/15.7.88(0/0)

IW - UM DIE KORROSION BEI SIEDENDEN WASSERREAKTOREN ZU VERHINDERN, WERDEN METHANOL, ETHANOL, PROPANOL, ÄTHYLENGLYKOL ZUGESETZT, WOMIT AUCH DIE EXPLOSIONSGEFAHR BEIM SAUERSTOFF REDUZIERT WIRD

IKW - UM DIE KORROSION BEI SIEDENDEN WASSERREAKTOREN ZU VERHINDERN, WERDEN METHANOL, ETHANOL, PROPANOL, ÄTHYLENGLYKOL ZUGESETZT, WOMIT AUCH DIE EXPLOSIONSGEFAHR BEIM SAUERSTOFF REDUZIERT WIRD

INW - BYAKOV V M; KALYAZIN E P

NC - 001

OPD - 1976-07-02

ORD - 1988-07-15

PAW - (AFAN-I) AFANASEV A M

TI - Korrosionsschutz bei siedenden Wasserreaktoren - beinhaltet Zusatz von Methanol, Ethanol, Propanol bzw. Äthylenglykol, um die Explosionsgefahr beim Sauerstoff zu reduzieren

Docket # MOH-P010057

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: B. Skellweg et al.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

